重大突发事件事理图谱构建研究*

■ 张海涛[1,2,3] 李佳玮[1] 刘伟利[1] 刘雅姝[1]

[1] 吉林大学管理学院 长春 130022 [2] 吉林大学信息资源研究中心 长春 130022

[3] 吉林大学国家发展与安全研究院 长春 130022

摘 要：[目的/意义] 重大突发事件是总体国家安全观的重要组成部分。为了更快速高效地应对重大突发事件，减少其对国家安全、社会稳定以及人民生命财产造成的威胁，提出构建重大突发事件领域的事理图谱，揭示重大突发事件演变的规律与逻辑，可以辅助相关部门对重大突发事件做出应对和决策。[方法/过程] 选取国际关注且影响范围较广的2019冠状病毒疫情的媒体报道、研究报告和学术论文等，通过本体构建、事件抽取、事件关系抽取等步骤，构建重大突发事件事理图谱，并对事件演变的事理知识和传导路径进行分析。[结果/结论] 研究结果表明，重大突发事件事理图谱可以揭示重大突发事件的演变逻辑与规律，进而从宏观层面把握事件的发展脉络，为重大突发事件的应对与治理提供科学准确的依据。

关键词：重大突发事件 事理图谱 本体 事理挖掘

分类号：G250

DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2021.18.014

1 引言

21世纪以来，重大突发事件在全球各国均有爆发，例如2003年"非典型肺炎"疫情、2004年印尼海啸、2008年汶川"5·12"地震、2011年日本大地震及其引发的福岛核电站泄漏、2014年埃博拉病毒肆虐乃至近年被世界卫生组织(World Health Organization, WHO)宣布为"国际关注的突发公共卫生事件"的"新型冠状病毒肺炎"疫情等[1]，这些包含自然灾害、事故灾难、公共卫生事件等在内的重大突发事件在对受影响地区造成巨大生命财产安全威胁的同时，其所特有的紧迫性与不确定性给世界各国的稳定发展带来巨大的挑战。同时，大数据时代的到来，使得传统以专家为主的突发事件决策难以处理海量的数据，因此，探寻一种符合时代发展的重大突发事件应对方法尤为重要。本文提出将事理图谱方法与重大突发事件结合构建重大突发事件事理图谱，以知识驱动视角研究重大突发事件的相关内容，为解决重大突发事件领域相关问题提供新的研究视角。

2 研究现状

通过对国内外事件事理图谱构建相关研究成果的梳理可以发现，国内学者多集中于某一类具体事件构建领域事理图谱。冯钧等[2]构建城市内涝事理图谱，并在此图谱上提出成因分析应用的框架，利用规则模板库抽取中文城市内涝语料库中的因果事件句，基于投票机理的深度神经网络融合方法抽取因果句中的事件，融合手工规则实现城市内涝事理图谱的构建；孙鑫瑞[3]利用开源数据构建交通知识图谱和事理图谱，针对微博文本部分，使用交通知识图谱进行交通事件的识别，针对微博中的图片，使用目标检测进一步提升三类事件的识别准确率；胡欢[4]面向热点话题构建因果事理图谱，利用事件抽取技术抽取出事件的元素，利用事件关系抽取技术获得事件间的逻辑关系，在此基础上实现话题查询与智能问答功能；刘忠宝等[5]在BERT模型和LSTM-CRF模型的基础上，提出面向《史记》的历史事件及其组成元素抽取方法，并基于此构建《史记》事理图谱。

* 本文系国家社会科学基金重点项目"基于事理图谱的重大突发事件演变机制研究"(项目编号:20ATQ005)研究成果之一。

作者简介：张海涛(ORCID:0000-0002-9421-8187)，教授，博士生导师；李佳玮(ORCID:0000-0002-5759-2559)，硕士研究生，通讯作者，E-mail:1223823014@qq.com；刘伟利(ORCID:0000-0002-9320-3573)，硕士研究生；刘雅姝(ORCID:0000-0003-0742-5901)，博士研究生。

收稿日期:2021-05-12 修回日期:2021-07-09 本文起止页码:133-140 本文责任编辑:杜杏叶

国外学者一般以事件知识图谱来定义以事件为中心的知识图,图中的节点为事件。国外学者关于事件事理图谱问题的研究方向主要分为两大方面——实践应用和算法改进。首先,相较于国内学者,国外学者更加注重理论的实践应用,将知识图理论方法与现实产业紧密结合,充分利用知识图的预测、决策功能,以行业工作数据为驱动切实解决实际问题。相关成果表明,国外学者已在金融股票预测、航空事故决策、化学事故决策、特种作业风险预警、灾害事件、医疗卫生等领域展开了知识图的相关研究,并证实了知识图理论方法在解决现实领域问题的应用过程中具有较好的表现。这种以问题导向为出发点的研究视角对于现实社会问题的解决具有较大的意义。Q. Mao 等[6]介绍了进化事件本体知识(EEOK),该知识构造了爆炸、大火、地质灾害、交通事故、人身伤害等五个不同事件领域的进化模式,并根据每个事件域下事件的不同演化模式,该学者提出了事件预测模型以捕获事件演化的内在规律;H. L. Nguyen 等[7]提出了一种将社交事件及其关系表示为知识图的新方法,进而发现和分解社交事件,该方法可以有效地提升社交事件的可理解性和可追溯性;P. Heyvaert 等[8]介绍了语义学术事件传播(SAD)生成器,用于生成 RDF 和学术事件网站,生成器包含学术事件数据的 CSV 文件,并使用注释生成知识图以及带有事件信息的网站,以查询事件知识图;Y. Zhao 等[9]主要研究事件检测任务,构建以事件为中心的知识图,进行事件提取与检测,可以识别文档句子中的事件触发词,并进一步对事件类型进行分类。

基于上述国内外现有文献的梳理及分析,事件事理图谱的相关研究虽然已经取得了较为丰富的成果,但是在研究内容、研究思想和研究范式方面却存在以下两个痛点:①事理图谱构建的方法多样,但未系统形成针对重大突发事件的研究范式;②缺乏对重大突发事件事理图谱深层逻辑关系的挖掘和理解。鉴于此,本文面向重大突发事件,收集与重大突发事件相关的各类数据,构建重大突发事件事理图谱,挖掘事件间的逻辑关系,总结事件演变的规律。

3 重大突发事件事理图谱构建流程

本文中重大突发事件的事理图谱构建流程如图 1 所示。结合重大突发事件研究领域的特点和性质,重大突发事件事理图谱构建主要包括重大突发事件本体构建、重大突发事件抽取以及事件间关系抽取三大部分。其中,重大突发事件本体构建包括事件表示模型、核心概念确定;重大突发事件抽取包括事件框架构建、事件类型识别、事件元素识别和事件泛化等步骤;重大突发事件关系抽取主要包括模板获取、模板泛化等步骤。

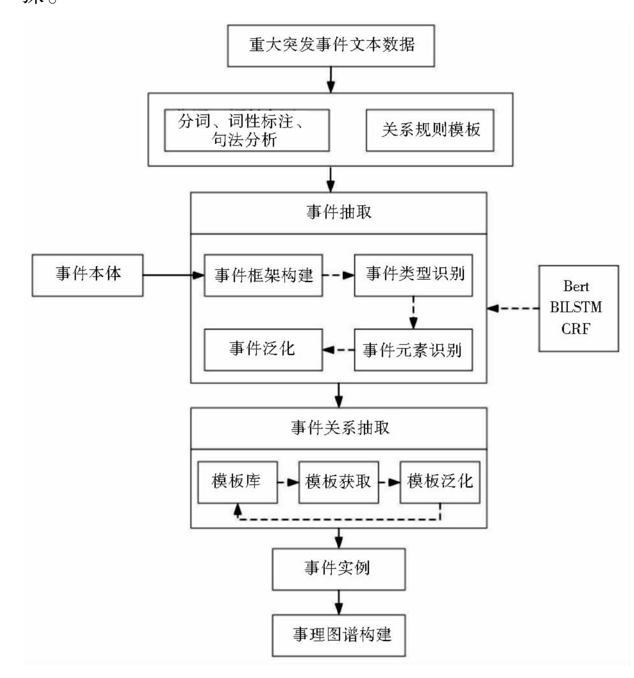


图 1 重大突发事件事理图谱构建流程

3.1 重大突发事件本体构建

3.1.1 事件本体表示模型

领域本体是一种基于概念之间的语义关系来表示和描述特定领域知识结构体系的重要工具模型,已成为领域知识挖掘不可或缺的基础要素[10]。本体表示模型可以事先分析和确定事件的组成要素框架,以及复杂的事件要素角色、不同事件之间的因果关系、顺承关系等事件要素,使得事件通过统一的组织模式进行表征。本体描述最基本的概念、关系以及属性,重大突发事件领域本体具有事件本体的典型要素特征,是对重大突发事件知识领域通用化、共享型概念模型的规范化、形式化表达,可以重用已有事件本体的基础性概念模型和知识结构,如表 1 所示,例如适用于通用领域文本为主的 Stories Ontology[11]、Storytelling Ontology[12]、ABC Ontology[13]、Activity Ontology[14]、事件六要素模型[15]。各事件语义模型中的核心概念见表 1。

通过对目前较为通用的本体表示模型的梳理和总结,可以从整体层面把握有关事件领域的通用概念,为后文上位本体核心概念的确定奠定了基础。

3.1.2 重大突发事件核心概念

在重大突发事件核心概念确定的问题上,本文参

张海涛，李佳玮，刘伟利，等. 重大突发事件事理图谱构建研究[J]. 图书情报工作,2021,65(18):133－140.

表 1　通用领域主要的事件语义模型

事件表示模型	核心概念	事件表示模型	核心事件要素
SEM	Type、Actor、Object、Role、Temporary、Event、Place、Time	Activity Ontology	Activity、Person、PhysicalEnity、Area
Stories Ontology	EventList、EventSlot、Interpretation、Story	Event Pattern	Event、SpatioTemporalExtent、ParticipantRole、InformationObject
Storytelling Ontology	Story、Scene、Agent、Event、Role、Concept	Event-model F	Event、Situation、Role、Quality、Object、Description
ABC Ontology	Entity、Actuality、Temporality、Abstraction、Event、State、Action、Agent、Situation	事件六要素模型	动作、对象、事件、环境、断言、语言表现

考国务院及其他应急管理部门发布的《国家突发公共事件总体应急预案》《突发公共事件专项应急预案》《突发公共事件地方应急预案》，再从权威书刊、网络以及与该领域相关的其他本体中获取重要的核心概念。

重大突发事件本体概念的设计包括本体重用以及自定义概念两个部分。①重用本体：依据重大突发事件特点，参考前文中通用领域的事件语义表示模型以及语义表示模型词汇的分类维度，选择性地复用 ABC Ontology 本体中的事件、情景、动作，SEM 中的类型、时间、地点。②自定义概念：在参考国务院及其他应急管理部门发布的各项应急预案的基础上，收集并整理了前人构建的环境污染类事件领域本体、自然灾害领域本体、火灾应急管理领域本体、社会安全事件领域本体、粮食安全应急本体等，对其涉及到的核心概念进行抽取与泛化，同时参考已有的针对突发事件领域的本体模型，结合爬取到的重大突发事件语料数据，通过关键词抽取、同义词集合和概念抽取实现自定义概念的识别。通过以上两个步骤最终形成的重大突发事件的核心概念如表 2 所示：

表 2　重大突发事件核心概念

概念	一级概念	二级概念	三级概念
事件(ABC：Event)	类型(SEM：Type)	自然灾害(MEO：Natural disaster)、事故灾难(MEO：Accident disaster)、公共卫生事件(MEO：Public crisis event)、社会安全事件(MEO：Social security event)	25 子类
	级别(MEO：Major emergency level)	重大(Ⅰ级)、重大(Ⅱ级)、较大(Ⅲ级)、一般(Ⅳ级)、四个级别	
情景(ABC：Situation)	时间(SEM：Time)	具体时间(MEO：Definite time) 抽象时间(MEO：Abstract time)	开始时间、结束时间、持续时间
	地点(SEM：Place)	具体地点(MEO：Definite place) 参照地点(MEO：Refer place)	省、市、县/区、乡/镇
	事件态势风险(MEO：Major emergency situational risk)	人员伤亡(MEO：casualties)	
		财产损失(MEO：property loss)	
		造成的影响(MEO：Major emergency impact)	舆情(MEO：public opinion) 公共政策(MEO：public policy)
	解决方案(MEO：Major emergency solution)	应急处置(MEO：Major emergency treatment)	信息报告(MEO：Information report) 先期处置(MEO：Advance disposal) 应急响应(MEO：Emergency response) 应急结束(MEO：Emergency end)
		恢复与重建(MEO：Major emergency manage)	善后处置(MEO：Aftermath) 调查与评估(MEO：Investigation and evaluation) 恢复重建(MEO：Recovery and reconstructio)
		事件文本(MEO：Major emergency document)	
动作(ABC：Action)	事件主体(MEO：Major emergency subject)	事件施事方(MEO：Major emergency lead role)、相关组织(MEO：Related organizations)、部门(MEO：Department)、机构(MEO：Organization)	
	事件客体(MEO：Major emergency object)	事件涉事方(MEO：Major emergency passive role)	

事件上位本体层[16]概念包括事件、情景、动作，领域本体层概念包括事件类型、级别、时间、地点、事件态势风险、解决方案、事件主体、事件客体，其中，地点包括具体地点和参照地点；事件态势风险为人员伤亡、财产损失和事件造成的影响；事件所造成的影响由舆情和公共政策两方面组成。

3.2　重大突发事件领域的事件抽取

事件抽取是事理图谱构建的核心环节，事件抽取是指从非结构化信息中抽取出用户感兴趣的事件，并以结构化形式呈现给用户。本文的事件抽取过程主要包括事件框架构建、事件类型识别、事件元素识别、事件泛化等步骤。首先对重大突发事件语料库中的句子进行预处理，主要包括分词、词性标注、句法分析和语义分析。然后基于重大突发事件本体构建事件框架，根据事件框架，结合事件触发词和重大突发事件领域特征词构造规则，识别触发词及事件类型，再利用 BERT-BILSTM-CRF 模型抽取事件元素，最后利用词嵌入模型及 K-Means 对事件进行聚类，实现事件的泛化过程。BERT + BILSTM + CRF 模型原理如图 2 所示：

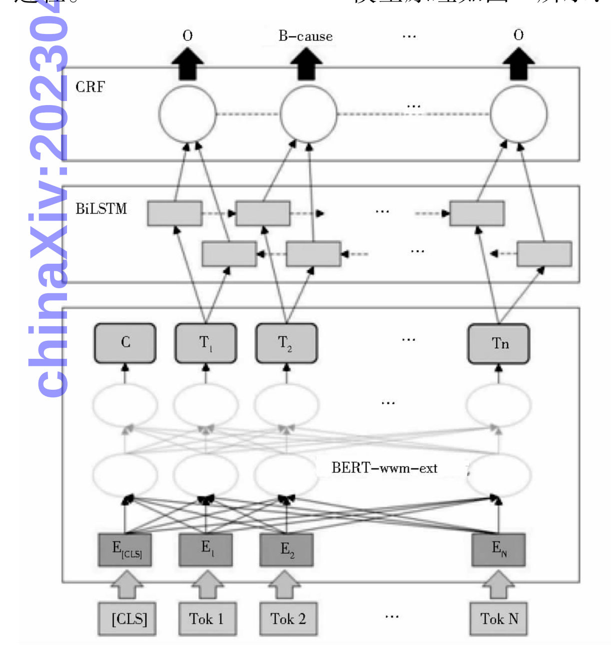


图 2　BERT + BILSTM + CRF 模型

3.3　重大突发事件领域的事件关系抽取

事件关系抽取研究的是事件的外部关联，事件间的关系描述了事件的变化状态，因此，抽取事件间关系可以揭示事件的演变逻辑，进而从宏观层面把握事件发展的脉络。本文基于模式匹配方法进行事件关系抽取，采用一种基于领域因果关系模板库的因果关系抽取方法，结合语义句法的核函数，抽取因果联系词，从而构建因果关系模板。在因果关系模板库的基础上，抽取更多文本中的因果关系句，本文构建了三类事件的关系抽取模板，由于篇幅有限，仅展示了部分模板内容，如表 3 所示：

表 3　事件关系抽取模板(部分)

因果事件	条件事件	顺承事件
[‘既然’]，[‘所以’，‘却’，‘因此’]	[‘除非’]，[‘否则’，‘才’，‘不然’，‘要不’]	[‘又’，‘再’，‘才’，‘并’]，[‘进而’]
[‘受到’，‘受’]，[‘影响’]	[‘除非’]，[‘否则的话’]	[‘首先’，‘第一’]，[‘其次’，‘然后’]
[‘因为’]，[‘从而’，‘为此’，‘因而’，‘致使’，‘以致于’，‘以至于’，‘所以’，‘于是’，‘故’，‘故而’，‘因此’]	[‘还是’，‘无论’，‘不管’]，[‘还是’，‘都’，‘总’]	[‘首先’，‘先是’]，[‘再’，‘又’，‘还’，‘才’]
[ ]，[‘从而’，‘为此’，‘因而’，‘致使’，‘以致于?’，‘以至于?’，‘所以’，‘于是’，‘故’，‘故而’，‘因此’]	[‘假若’，‘如果’]，[‘那么’，‘就’，‘那’，‘则’，‘便’]	[‘在’]，[‘后’，‘之后’]
[‘由于’]，[‘从而’，‘为此’，‘因而’，‘致使’，‘以致于’，‘以至于’，‘所以’，‘于是’，‘故’，‘为此’，‘因此’，‘影响’]	[‘假如’]，[‘那么’，‘就’，‘也’，‘还’]	[ ]，[‘之后’，‘然后’，‘后来’，‘接着’，‘随后’，‘其次’，‘接下来’]

本文采用句法分析的方法对句子进行处理，生成句法结构树。然后比较句子相似度抽取与语料库中句法结构相似的句子，句子之间的相似度可以采用句法树之间的公共子树的数目来计算。再使用 BERT 模型对句子的语义特征进行表达，最终得到语义相同且句法结构相似的因果关系实例句。

4　重大突发事件事理图谱构建的实证研究

4.1　重大突发事件事理图谱

本文选取中国新闻网、世界卫生组织网站和《柳叶刀》等机构关于 2019 冠状病毒病疫情的媒体报道、研究报告和学术论文等，共计 13 378 篇，使用 python 编写爬虫，爬取平台上的数据，爬取时间为 2021 年 1 月 20 日。依循上文中事理图谱构建的各个步骤，得到了重大突发事件中公共卫生事件领域的事理图谱，该图谱是以事件为核心的动态知识图谱，图谱中共有 14 413个事件，14 252 条边，见图 3。

为了更清晰的展现图谱中的事件节点，抽取突发公共卫生事件事理图谱中子图“2019 冠状病毒疫情”，如图 4 所示。图 4 是公共卫生事件事理图谱的一部分，其中节点代表各个事件，“2019 冠状病毒疫情” 这

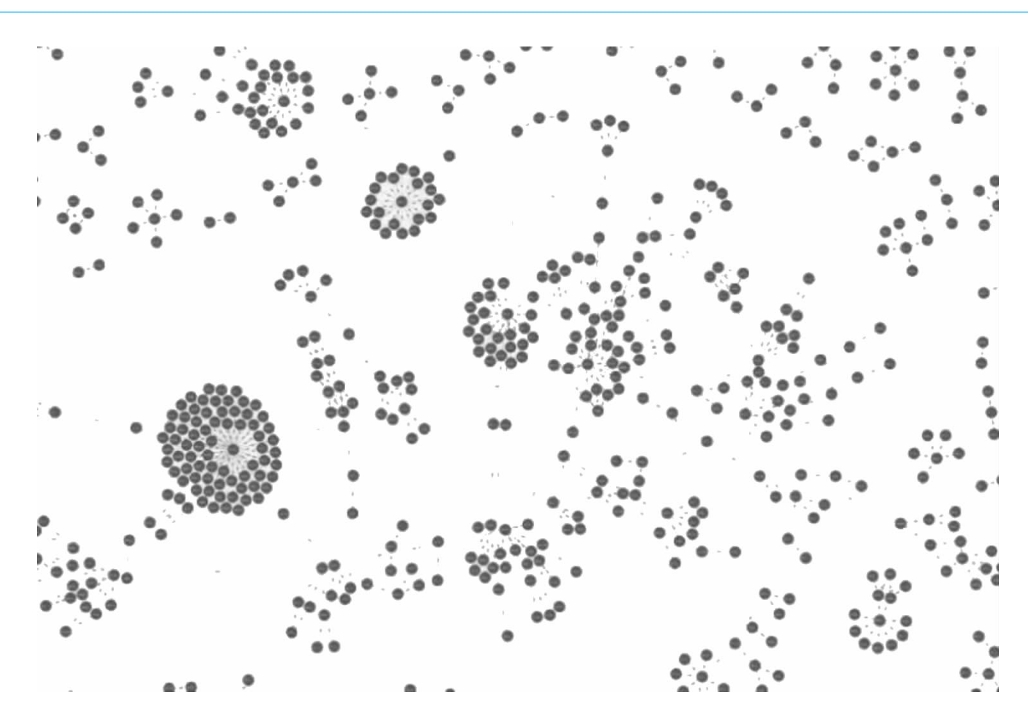


图 3　突发公共卫生事件事理图谱(局部)

个事件为中心节点,其他节点是与这个事件相关的、具有代表性的原因事件和结果事件,边代表事件与事件之间的因果逻辑关系。2019 冠状病毒疫情的事理图谱包含 26 个节点,38 条有向边,其中有向边的两端连接着一组因果事件,方向代表了其因果关系,例如“信息失序→政治→医疗→社区传播→2019 冠状病毒疫情”中,信息失序是政治的原因事件,政治是信息失序的结果事件,政治是医疗的原因事件,医疗是政治的结果事件,事件之间形成了完整的逻辑演变链条,事件事理图谱是关于某一事件的动态逻辑知识库。

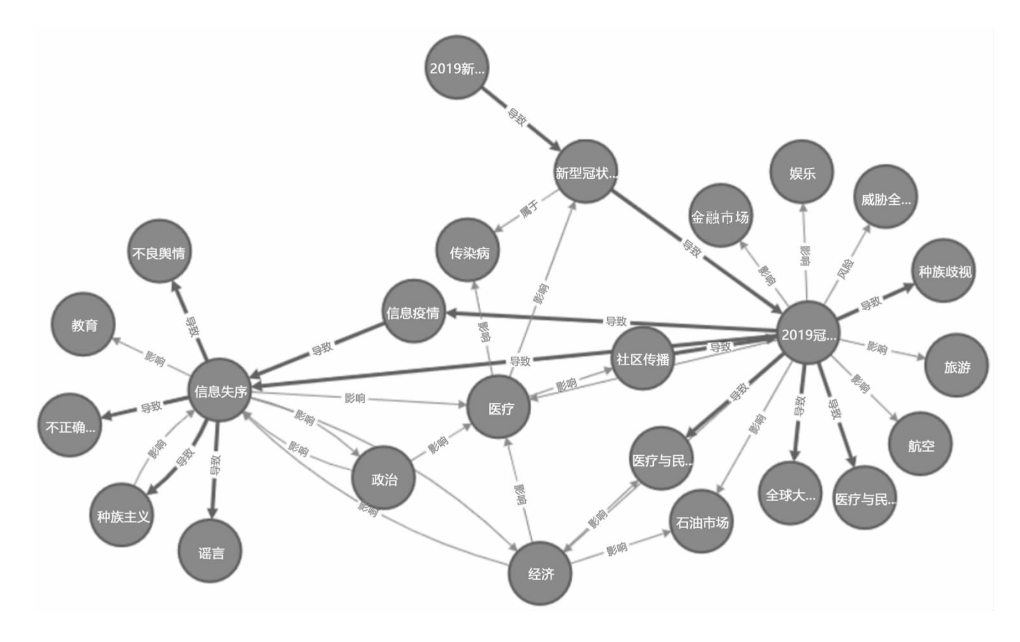


图 4　事理图谱子图“2019 冠状病毒疫情”

4.2　事件的因果逻辑知识分析

事理图谱是以事件为中心的逻辑链路,对事理图谱中的逻辑知识进行分析可以推衍出事件演变的逻辑和全过程。将 2019 冠状病毒作为实证案例,在事件抽取以及事件因果关系抽取步骤后,得到 2019 冠状病毒病疫情的逻辑知识,见表 4。

分析表 4 中抽取到的各条事件逻辑知识可知,新型冠状病毒会导致很多结果,影响的范围较为广泛,不

表 4 事理图谱因果逻辑关系(部分)

head	Relation	Tail
2019 新型冠状病毒	导致	新型冠状病毒肺炎
新型冠状病毒肺炎	导致	2019 冠状病毒疫情
社区传播	导致	2019 冠状病毒疫情
2019 冠状病毒疫情	导致	全球大流行
2019 冠状病毒疫情	导致	医疗与民生用品恐慌性消费
2019 冠状病毒疫情	导致	医疗与民生用品供应不足
信息失序	导致	不良舆情
信息失序	导致	种族主义
2019 冠状病毒疫情	影响	航空
2019 冠状病毒疫情	影响	旅游
2019 冠状病毒疫情	影响	娱乐
2019 冠状病毒疫情	影响	经济
信息疫情	导致	信息失序
医疗	影响	传染病

仅包括经济、娱乐、旅游、航空、医疗与民生、石油市场等与社会生活息息相关的多个方面,在事件演变过程中,2019 冠状病毒疫情事件与人、信息交互的同时还会导致信息疫情、信息失序这类的结果事件。除此之外,2019 冠状病毒疫情事理图谱中也呈现了客观存在的事实,包括引发新型冠状病毒的原因事件,例如新型冠状病毒肺炎的原因事件为新型冠状病毒、医疗影响 2019 冠状病毒疫情、社区传播导致 2019 冠状病毒疫情等。值得注意的是,2019 冠状病毒疫情事理图谱中还衍生出了与事件相关的隐性知识,即超越人推理认知的客观知识,例如 2019 冠状病毒疫情导致信息失序、信息疫情导致信息失序、2019 冠状病毒疫情导致种族歧视等。综上所述,重大突发事件事理图谱建立了某一主题下事件间的关联关系,对其进行深层次挖掘可以呈现事件的发展脉络。事理图谱中的事理逻辑知识可以帮助人们理解认识事件、厘清事件的本质,全面挖掘事件的关联事件。事理逻辑知识为事件管理者提供了事件应对的方向,可以实现辅助决策的目标[17]。

4.3 事件的传导路径挖掘

4.3.1 事件的驱动传导路径

驱动传导路径是引领整个事件逻辑脉络发展的逻辑,是驱动事件演变的核心路径。事理图谱的事件驱动传导链路中隐藏着重大突发事件的逻辑链条信息,通过定义事件驱动传导链路,挖掘事件驱动传导链路信息,能够发现重大突发事件的驱动脉络,进而描绘重大突发事件逻辑链条的传导机理。根据图 5 中可知,驱动传导路径连接原因事件与结果事件的路径单一,事件与事件之间的路径并不存在相互关联和交叉关系,即原因事件对应唯一结果事件,结果事件对应唯一原因事件。事件演变的驱动传导路径在事理图谱中用粗线进行表示,2019 冠状病毒疫情事理图谱中驱动传导路径包括 2019 冠状病毒疫情→种族歧视、2019 冠状病毒疫情→医疗与民生用品供应不足、2019 冠状病毒疫情→全球大流行。

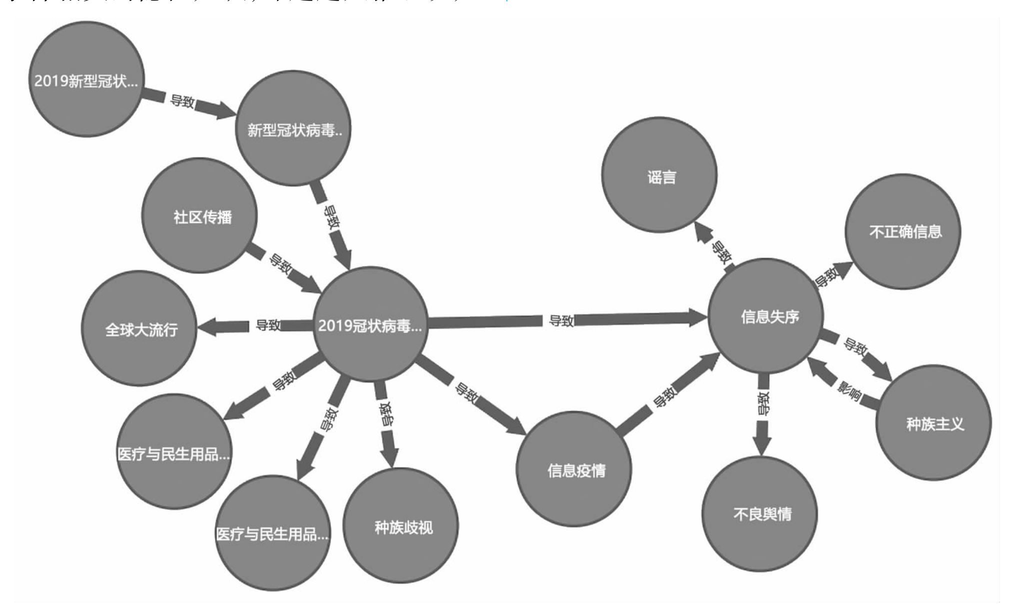


图 5 2019 冠状病毒疫情驱动传导路径

通过对驱动传导路径分析可知,本次新冠病毒肺炎主要涉及的驱动事件为 2019 冠状病毒疫情、社区传播、信息疫情、信息失序等,说明这些事件是影响 2019 冠状病毒疫情事件演变的重要指标,是推动事件演变

的关键因素，有效地识别驱动传导路径能够为相关部门应对事件提供重要的现实支持。

具体分析 2019 新冠病毒疫情的驱动传导路径可知，冠状病毒疫情会造成社区传播以及信息疫情、信息失序等后果，这说明事件的演变过程受到网络信息传播的极大影响，事件在现实世界中的发生与发展会引发舆情传播，在传播过程中会形成信息失序现象，信息失序会进一步带来谣言、不良舆情的产生。就新冠疫情来讲，大多数人获取信息的渠道并非来自官方媒体，而是通过社交媒体以及各类搜索引擎来获取信息，但与官方媒体以及新闻机构相比，这些非官方渠道在提供有关事件相关信息的可信度较低，加之人们在网络中鉴别信息真假的能力较弱，导致了信息失序现象愈发严重。对于信息失序现象相关部门如果不及时进行干预控制，将会使得公众对权威信源和专业新闻机构怀有质疑态度，对真实的事件信息造成威胁，进而导致事件的不良影响扩大蔓延。

通过对驱动传导路径的挖掘与分析可以厘清事件发展的来龙去脉，为事件的决策管理提供重要依据，在事件应对过程中，应着重关注在驱动传导路径上的各个事件，对其进行重点分析，控制事件的负面影响。

4.3.2　事件的语义传导路径

由上文可知，在事理图谱构建的事件关系抽取过程中，事件关系模板中包含着对事件演变逻辑过程进行语义表示的词汇，进而形成了事件演变的语义传导路径。事理图谱的语义传导路径对驱动传导路径进行事件演变过程的揭示具有补充作用。除此之外，事件演变的语义传导路径更易与事件相关的领域知识图谱相关联，从而更好的帮助理解事件逻辑演变的全过程。2019 冠状病毒疫情事件的语义传导路径如图 6 所示，语义传导路径包括政治→医疗、经济→石油市场、医疗→传染病等。

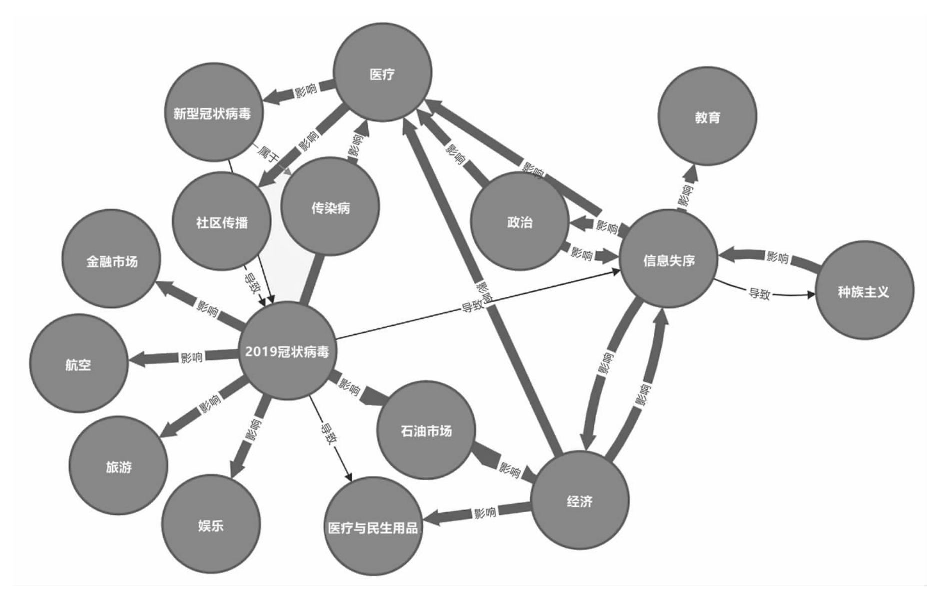


图 6　2019 冠状病毒疫情语义逻辑传导路径

通过对 2019 冠状病毒疫情语义传导路径的分析，可以明晰事件演变过程中影响该事件的因素以及事件所引发的其他结果，例如政治对医疗产生影响、经济会影响石油市场等。事件的语义传导路径中的事件可以与其相关的外接领域知识图谱形成闭环，进而起到解释事件的驱动传导路径以及挖掘事件的演变原因、影响因素的作用。2019 新冠病毒疫情的语义传导路径包括“新型冠状病毒属于传染病”“2019 冠状病毒病疫情的风险是威胁全世界”，具体分析可知，事理图谱中语义逻辑传导路径所展现的风险、影响这样的语义关系内容是对驱动路径上事件的补充描述和解释，可以更好的帮助人们理解事件的演变过程。

5　结语

事理图谱可以实现对事件信息的深层次加工与处理，具有强大的知识更新以及计算能力。重大突发事件是一种复杂的客观现象，各要素之间具有丰富的事件逻辑关系链条。将重大突发事件与事理图谱理论与方法融合，不仅能够挖掘重大突发事件中驱动传导链路信息，揭示事件间的因果关系，还能以事理图谱视角研究事件演化和传播规律的相关问题。

本文基于事理图谱，挖掘重大突发事件演变机理中的事理逻辑知识，深入分析和描述了事件之间的演

变规律和模式,可弥补以往研究的不足。研究基于知识驱动视角,通过事件逻辑知识演变分析、事件演变的传导路径挖掘等角度揭示重大突发事件的演变逻辑与规律,进而从宏观层面把握重大突发事件的发展脉络,为重大突发事件的应对与治理提供科学准确的依据。

参考文献:

[1] 孙娣. 统筹发展和安全. 推进应急管理体系和能力现代化——2020 年应急管理创新国际论坛综述[J]. 中国应急管理科学, 2020(12): 86-95.
[2] 冯钧, 王云峰, 邬炜. 城市内涝事理图谱构建方法及应用[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2020, 48(6): 479-487.
[3] 孙鑫瑞, 孟雨, 王文乐. 基于知识图谱与目标检测的微博交通事件识别[J]. 数据分析与知识发现, 2020, 4(12): 136-147.
[4] 胡欢. 面向热点话题的因果事理图谱构建及应用研究[D]. 青岛:青岛大学, 2020.
[5] 刘忠宝, 党建飞, 张志剑.《史记》历史事件自动抽取与事理图谱构建研究[J]. 图书情报工作, 2020, 64(11): 116-124.
[6] MAO Q, LI X, PENG H, et al. Event prediction based on evolutionary event ontology knowledge[J]. Future generation computer systems, 2020, 115(2): 76-89.
[7] NGUYEN H L, JUNG J J. Social event decomposition for constructing knowledge graph[J]. Future generation computer systems, 2019, 100(11): 10-18.
[8] HEYVAERT P, CHAVES-FRAGA D, PRIYATNA F, et al. SAD Generator: eating our own dog food to generate KGs and websites for academic events[C]//European semantic Web conference. Cham: Springer, 2019,11762(6): 95-99.
[9] ZHAO Y, JIN X, WANG Y, et al. Semi-supervised auto-encoder based event detection in constructing knowledge graph for social good[C]// IEEE/WIC/ACM international conference on Web intelligence. Greece: Thessaloniki, 2019(10):478-485.
[10] 姜玉红,鲍玉来. 基于本体的领域概念语义描述研究——以中华武术术语为例[J]. 情报科学, 2020, 38(8): 141-144,169.
[11] USCHOLD M, KING M, MORALEE S, et al. The enterprise ontology[J]. The knowledge engineering review, 1998, 13(1): 31-89.
[12] MAEDCHE A, STAAB S. Ontology learning[M]//Handbook on ontologies. Berlin: Springer, 2004: 173-190.
[13] LAGOZE C, HUNTER J. The ABC ontology and model[C]//In: proceedings of the international conference on Dublin core and metadata applications. New York: ACM, 2001: 160 -176.
[14] MEDITSKOS G, DASIOPOULOU S, EFSTATHIOU V, et al. Ontology patterns for complex activity modelling[C]//International work-shop on rules and rule markup languages for the semantic Web. Berlin: Springer, 2013: 144-157.
[15] 刘宗田, 黄美丽, 周文, 等. 面向事件的本体研究[J]. 计算机科学, 2009, 36(11): 189-192.
[16] 于梦月, 申静, 翟军. 基于情景分析的我国开放政府数据元数据本体设计[J]. 情报科学, 2019, 37(2): 143-148.
[17] 张海涛, 刘雅姝, 周红磊, 等. 情报智慧赋能:重大突发事件的智能协同决策[J]. 情报科学, 2020, 38(9): 3-8.

作者贡献说明:
张海涛:提出研究思路与方法、数据分析、论文修订;
李佳玮:数据采集、分析处理,论文初稿撰写;
刘伟利:数据收集、整理;
刘雅姝:论文修订。

Research on the Construction of Event Knowledge Graph of Major Emergencies

Zhang Haitao[1,2,3] Li Jiawei[1] Liu Weili[1] Liu Yashu[1]
[1] Management School of Jilin University, Changchun 130022
[2] The Information Resource Research Center of Jilin University, Changchun 130022
[3] Institute of National Development and Security Studies of Jilin University, Changchun 130022

Abstract: [Purpose/significance] Major emergencies are an important part of the overall national security concept. In order to respond to major emergencies more quickly and efficiently and reduce the threats to national security, social stability, and people's lives and properties, this article proposes to construct major event knowledge graph, it reveals the law and logic of the evolution of major emergencies, and can assist relevant departments in responding to and making decisions on major emergencies. [Method/process] This paper selected media reports, research reports and academic papers of the COVID-19 epidemic that had a wide range of international attention and influence, and used ontology construction and pattern matching methods for event extraction and event relationship extraction, to construct an affair map of major emergencies, and to analyze the affair knowledge and transmission paths of the evolution of the event. [Result/conclusion] The research results show that the affair map of major emergencies can reveal the evolution logic and laws of major emergencies, and then grasp the development context of events from a macro level, and provide scientific and accurate basis for the response and management of major emergencies.

Keywords: major emergency event knowledge graph ontology event logic mining